

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-032449

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl. H02J 13/00
G05B 23/02
H02J 3/00
H04L 12/28
H04L 29/08
H04L 29/14
H04Q 9/00

(21)Application number : 09-196415

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 08.07.1997

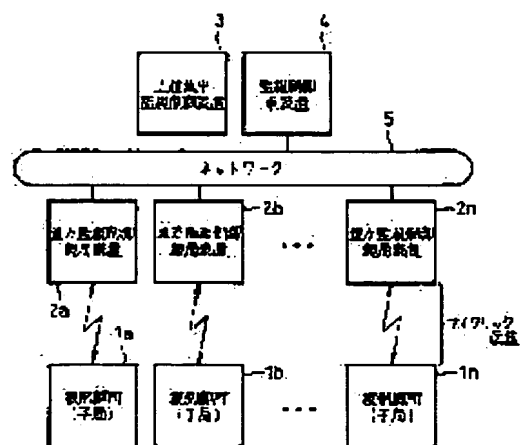
(72)Inventor : WATANABE TAKESHI
SAIGO NOBUHIRO
TODA TAKEO

(54) DECENTRALIZED SUPERVISORY AND CONTROLLING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a decentralized supervisory and controlling system the control mode which can be switched smoothly and which synchronizes the time of the time data of a control system to that of the time data of a standby system and can make cyclic transmission compatible with a network.

SOLUTION: A control mode that indicates which of a high-rank centralized supervisory and controlling device 3 and a supervisory and controlling console device 4 has control is set. At the same time, a down signal transmission format is transmitted to a remote supervisory and controlling master station equipment 2 (2a, 2b, ..., 2n) via a network 5 by adding the control mode to the format. Upon receiving the format, the equipment 2 discriminates whether or not the received control is matched with a set control mode. When they are not matched with each other, the equipment 2 locks the control to a slave station to be controlled and, at the same time, transmits an abnormal control switching status to the devices 3 and 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-32449

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 2 J 13/00

3 1 1

H 0 2 J 13/00

3 1 1 R

G 0 5 B 23/02

G 0 5 B 23/02

V

H 0 2 J 3/00

H 0 2 J 3/00

K

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 9/00

3 1 1 W

29/08

3 1 1 M

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-196415

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月8日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 渡辺 猛

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 西郷 信博

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 戸田 武男

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

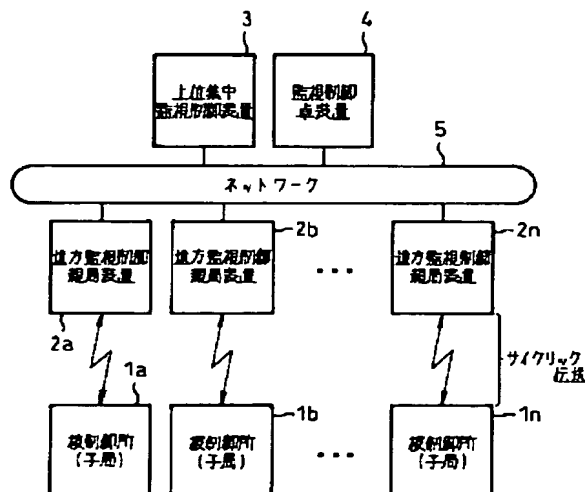
(74) 代理人 弁理士 紋田 誠

(54) 【発明の名称】 分散形監視制御システム

(57) 【要約】

【課題】 制御権モードの切替が円滑に行え、制御系及び待機系の時刻データの時刻同期を可能とし、また、サイクリック伝送とネットワークとの整合性をとれる分散形監視制御システムを得ることである。

【解決手段】 上位集中監視制御装置3及び監視制御卓装置4のいずれが制御権を有するかを示す制御権モードを設定すると共に遠方監視制御装置親局2への下り信号伝送フォーマットに制御権モードを付与してネットワーク5を介して送信する。下り信号伝送フォーマットを受信した遠方監視制御装置親局2では、受信した制御権モードが設定された制御権モードと一致するか否かを判定する。そして、不一致であるときは被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを上位集中監視制御装置3及び監視制御卓装置4に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 制御所と被制御所との間で電力系統設備の監視制御に必要な情報を伝送し合つて前記被制御所の被制御機器を監視制御する遠方監視制御親局装置と、前記遠方監視制御親局装置を介して得られた情報を用いて前記被制御機器全体を監視制御する上位集中監視制御装置と、前記上位集中監視制御装置のバックアップ機能を持つ監視制御卓装置とを分散配置し、一定の伝送手順に従つて伝送プロトコル処理するネットワークを介して結合した分散形監視制御システムにおいて、前記上位集中監視制御装置及び前記監視制御卓装置は、いずれが制御権を有するかを示す制御権モードを設定すると共に前記遠方監視制御装置親局への下り信号伝送フォーマットに前記制御権モードを付与して送信し、前記遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが設定された制御権モードと一致するか否かを判定し不一致であるときは前記被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを前記上位集中監視制御装置及び前記監視制御卓装置に送信するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【請求項2】 前記請求項1に記載の分散形監視制御システムにおいて、前記遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが設定された制御権モードと不一致であるときは、予め設定された一定時間の遅延内に前記制御権モードが一致するか否かを判定し、一致した場合は当該制御権モードに従つた上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置いずれか一方からの制御情報のみを有効とし前記被制御所への制御を実行し、一定時間内の遅延内に前記制御権モードが一致しなかった場合は、前記被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを前記上位集中監視制御装置及び前記監視制御卓装置に送信するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【請求項3】 前記請求項1又は請求項2に記載の分散形監視制御システムにおいて、前記遠方監視制御親局装置は、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のいずれか一方からの制御権モードが有効で他方からの制御権モードが不定の場合は、有効な制御権モードの装置からの制御情報のみを有効として被制御所への制御を実行し、双方の制御権モードが不定の場合は当該制御情報を破棄するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【請求項4】 前記請求項3に記載の分散形監視制御システムにおいて、前記上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のうち少なくとも一方が制御系と待機系のいわゆるデュプレックス方式の2重構成とし、制御系と待機系が各々ネットワークを介して分散配置され、前記上位集中監視制御装置及び前記監視制御卓装置は、自己が待機系であるときは前記制御権モードに待機系であることを設定すると共に前記遠方監視制御装置親局への下り

信号伝送フォーマットに前記制御権モードを付与して送信し、前記遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが予め待機系として設定された制御権モードと一致するか否かを判定し一致するときは待機系として認識するようにしたことを特徴とする請求項3に記載の分散形監視制御システム。

【請求項5】 前記請求項4に記載の分散形監視制御システムにおいて、分散形監視制御システム全体の時刻を管理する親時計装置を設け、前記上位集中監視制御装置又は前記監視制御卓装置は、前記親時計装置を介して時刻データを設定すると共に前記制御権モードと合わせて前記時刻データを前記下り信号伝送フォーマットに付与して送信し、前記遠方監視制御親局装置は、受信データ内の前記時刻データ及び前記制御権モードについて制御系と認識した時刻データのみを時刻同期データとして入力処理するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【請求項6】 前記請求項1に記載の分散形監視制御システムにおいて、前記被制御所からサイクリック伝送手順に従つた反転表示情報であることを示すサイクリック伝送ワード毎の反転表示情報ステータスビットの受信に対して、2つ以上の前記サイクリック伝送ワードを前記ネットワーク上の1つの表示ワードとして送信するために、前記ネットワーク上の1つの表示ワードに含まれる2以上の前記サイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットのうちのいずれかを受信したときにオンする反転試験過渡中ステータスビットと、前記ネットワーク上の1つの表示ワードに含まれる2以上の前記サイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットの全てを受信したときにオンする反転試験中ステータスビットとを、前記ネットワークの各表示ワードごとに持ち、遠方監視制御親局装置は、前記反転試験過渡中ステータスビット及び前記判定試験中ステータスビットを前記上り信号伝送フォーマット内に付与しネットワークを介して上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置へ送信し、前記上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、前記遠方監視制御親局装置からの受信データ内の前記反転試験過渡中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードについては前値状態を保持し、前記反転試験中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な反転表示情報として認識するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【請求項7】 前記請求項6に記載の分散形監視制御システムにおいて、前記遠方監視制御親局装置は、反転試験中の前記反転試験過渡中ステータスビットがオンの状態で前記被制御所において状態変化が発生した際には、次のサイクルで前記反転表示情報ステータスビットを受信したときに前記反転試験過渡中ステータスビットをオフし、前記上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置

は、前記反転試験過渡中ステータスピットがオフの場合は、前記ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な状態データ表示情報として認識し、前記反転試験中ステータスピットがオフの場合で前記反転試験過渡中ステータスピットがオンの場合には、前記ネットワーク上の表示ワードについては反転表示情報としての前値状態を保持するようにしたことを特徴とする分散形監視制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠方監視制御親局装置をネットワークにより結合して被制御所（子局）を監視制御するようにした分散形監視制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、変電所設備などにおける監視制御は遠方監視制御装置を用いて行われており、例えば、制御所に遠方監視制御親局装置を設け被制御所に子局を設けて監視制御を行っている。そして、複数台の遠方監視制御親局装置をネットワークで結合すると共に、そのネットワークに被制御機器全体を監視制御する上位集中監視制御装置とそのバックアップ機能を持つ監視制御卓装置とを結合し、集中監視制御するようにしている。この場合、遠方監視制御親局装置と被制御所（子局）との間は、サイクリック伝送にて各種データを送受信している。

【0003】ここで、変電所設備などにおける被制御所（子局）側の分散形制御システムについては、例えば特開平 5 - 3 2 8 4 5 5 号公報に示されるように、試験モード設定手段を用いた有効なシステム試験機能の実現手段が述べられている。これらは、近年変電所構内ネットワークとして光 LAN を用いたいわゆる構内 LAN 対応の分散形制御システムとして開発されている。

【0004】一方、発変電所などにおける制御所（親局）側に、これら構内 LAN 対応の分散形制御システムを適用し、遠方監視制御親局装置と上位集中監視制御装置とバックアップ機能としての監視制御卓装置との各々の 2 系列化をも考慮した制御権認識や時刻同期方法あるいは被制御所（子局）とのサイクリック伝送における特殊機能（反転試験）との整合性に関し、効果的な実現を提供する分散形監視制御システムは開発されていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】発変電所における制御所（親局）側に分散形監視制御システムを適用した場合には、システムの冗長化のために、まず、被制御機器全体を監視制御する上位集中監視制御装置とそのバックアップ機能を持つ監視制御卓装置との制御権を、ネットワークを介して結合された遠方監視制御親局装置に対して、切り替え過渡中の動作を踏まえてどの様に効果的に認識させるかが課題となる。

【0006】次に、上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置における冗長化のために、制御系と待機系とのデュプレックス方式を採用しネットワークを介して分散配置した場合に、同様に遠方監視制御親局装置に対して、制御系及び待機系の 2 系列化をどの様に効果的に認識させるかが課題となる。

【0007】さらに、分散形監視制御システムにおいて、親時計装置を介して上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置が時刻データを入力し、ネットワークを介して結合された遠方監視制御親局装置に対して時刻同期を行う際に、制御系及び待機系の 2 系列化からくる複数の時刻データをどの様に効果的に認識させるかが課題となる。

【0008】最後に、遠方監視制御親局装置と被制御所（子局）とのサイクリック伝送における反転試験において、異なる伝送プロトコルを持つネットワークとの整合性を分散形監視制御システムとしてどの様に効果的に実現するかが課題となる。

【0009】本発明の目的は、制御権モードの切替が円滑に行え、制御系及び待機系の時刻データの時刻同期を可能とし、また、サイクリック伝送とネットワークとの整合性をとることができる分散形監視制御システムを得ることである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明に係わる分散形監視制御システムは、制御所と被制御所との間で電力系統設備の監視制御に必要な情報を伝送し合って被制御所の被制御機器を監視制御する遠方監視制御親局装置と、遠方監視制御親局装置を介して得られた情報を用いて被制御機器全体を監視制御する上位集中監視制御装置と、上位集中監視制御装置のバックアップ機能を持つ監視制御卓装置とを分散配置し、一定の伝送手順に従って伝送プロトコル処理するネットワークを介して結合した分散形監視制御システムであって、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、いずれが制御権を有するかを示す制御権モードを設定すると共に遠方監視制御装置親局への下り信号伝送フォーマットに制御権モードを付与して送信し、遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが設定された制御権モードと一致するか否かを判定し不一致であるときは被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置に送信するようにしたものである。

【0011】請求項 1 の発明に係わる分散形監視制御システムでは、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のいずれが制御権を有するかを示す制御権モードを設定すると共に遠方監視制御装置親局への下り信号伝送フォーマットに制御権モードを付与してネットワークを介して遠方監視制御装置親局に送信する。下り信号伝送フォーマットを受信した遠方監視制御親局装置では、受信デ

ータに付与された制御権モードが設定された制御権モードと一致するか否かを判定する。そして、不一致であるときは被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置に送信する。

【0012】請求項2の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項1に記載の分散形監視制御システムにおいて、遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが設定された制御権モードと不一致であるときは、予め設定された一定時間の遅延内に制御権モードが一致するか否かを判定し、一致した場合は当該制御権モードに従った上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置いずれか一方からの制御情報のみを有効とし被制御所への制御を実行し、一定時間の遅延内に制御権モードが一致しなかった場合は、被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置に送信するようにしたものである。

【0013】請求項2の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項1に記載の発明の作用に加え、遠方監視制御親局装置では、下り信号伝送フォーマットを受信したときは、それに付与された制御権モードが設定された制御権モードと一致するか否かを判定し、不一致であるときは予め設定された一定時間の遅延内に制御権モードが一致するか否かを判定する。そして、一定時間の遅延内で制御権モードが一致した場合は当該制御権モードに従った上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置いずれか一方からの制御情報のみを有効とし被制御所への制御を実行する。一方、一定時間の遅延内に制御権モードが一致しなかった場合は、被制御所への制御をロックすると共に制御権切替異常ステータスを上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置に送信する。

【0014】請求項3の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項1又は請求項2に記載の分散形監視制御システムにおいて、遠方監視制御親局装置は、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のいずれか一方からの制御権モードが有効で他方からの制御権モードが不定の場合は、有効な制御権モードの装置からの制御情報のみを有効として被制御所への制御を実行し、双方の制御権モードが不定の場合は当該制御情報を破棄するようにしたものである。

【0015】請求項3の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項1又は請求項2に記載の発明の作用に加え、遠方監視制御親局装置では、下り信号伝送フォーマットを受信したときは、それに付与された制御権モードが不定か否かを判定し、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のいずれか一方の制御権モードが有効で他方からの制御権モードが不定の場合は、有効な制御権モードの装置からの制御情報のみを有効として被制御所への制御を実行する。また、双方の制御権モードが不定

の場合は当該制御情報を破棄する。

【0016】請求項4の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項3に記載の分散形監視制御システムにおいて、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置のうち少なくとも一方が制御系と待機系のいわゆるデュプレックス方式の2重系構成とし、制御系と待機系が各々ネットワークを介して分散配置され、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、自己が待機系であるときは制御権モードに待機系であることを設定すると共に遠方監視制御装置親局への下り信号伝送フォーマットに制御権モードを付与して送信し、遠方監視制御親局装置は、受信データに付与された制御権モードが予め待機系として設定された制御権モードと一致するか否かを判定し一致するときは待機系として認識するようにしたものである。

【0017】請求項4の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項3に記載の発明の作用に加え、制御系及び待機系を有した上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置は、自己が待機系であるときは制御権モードに待機系であることを設定すると共に遠方監視制御装置親局への下り信号伝送フォーマットに制御権モードを付与して送信する。下り信号伝送フォーマットを受信した遠方監視制御親局装置では、制御権モードが予め待機系として設定された制御権モードと一致するか否かを判定し、一致するときは待機系として認識する。

【0018】請求項5の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項4に記載の分散形監視制御システムにおいて、分散形監視制御システム全体の時刻を管理する親時計装置を設け、上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置は、親時計装置を介して時刻データを設定すると共に制御権モードと合わせて時刻データを下り信号伝送フォーマットに付与して送信し、遠方監視制御親局装置は、受信データ内の時刻データ及び制御権モードについて制御系と認識した時刻データのみを時刻同期データとして入力処理するようにしたものである。

【0019】請求項5の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項4に記載の発明の作用に加え、上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置において、親時計装置を介して時刻データを設定すると共に制御権モードと合わせてその時刻データを下り信号伝送フォーマットに付与して遠方監視制御親局装置に送信する。区取り信号伝送フォーマットを受信した遠方監視制御親局装置では、受信データ内の時刻データ及び制御権モードについて制御系と認識した時刻データのみを時刻同期データとして入力処理する。

【0020】請求項6の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項1に記載の分散形監視制御システムにおいて、被制御所からサイクリック伝送手順に従った反転表示情報であることを示すサイクリック伝送ワード毎の反転表示情報ステータスビットの受信に対して、2つ

10

20

30

40

50

以上のサイクリック伝送ワードをネットワーク上の 1 つの表示ワードとして送信するために、ネットワーク上の 1 つの表示ワードに含まれる 2 以上のサイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットのうちのいずれかを受信したときにオンする反転試験過渡中ステータスビットと、ネットワーク上の 1 つの表示ワードに含まれる 2 以上のサイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットの全てを受信したときにオンする反転試験過渡中ステータスビットとを、ネットワークの各表示ワードごとに持ち、遠方監視制御親局装置は、反転試験過渡中ステータスビット及び判定試験中ステータスビットを上り信号伝送フォーマット内に付与しネットワークを介して上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置へ送信し、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、遠方監視制御親局装置からの受信データ内の反転試験過渡中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードについては前値状態を保持し、反転試験中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な反転表示情報として認識するようにしたものである。

【0021】請求項 6 の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項 1 に記載の発明の作用に加え、被制御所からサイクリック伝送手順に従った反転表示情報であることを示すサイクリック伝送ワード毎の反転表示情報ステータスビットが送信されたときは、遠方監視制御親局装置は、ネットワーク上の 1 つの表示ワードに含まれる 2 以上のサイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットのうちのいずれかを受信したときに反転試験過渡中ステータスビットをオンし、ネットワーク上の 1 つの表示ワードに含まれる 2 以上のサイクリック伝送ワードの反転表示情報ステータスビットの全てを受信したときに反転試験中ステータスビットをオンする。そして、反転試験過渡中ステータスビット及び判定試験中ステータスビットを上り信号伝送フォーマット内に付与し、ネットワークを介して上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置へ送信する。上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、遠方監視制御親局装置からの受信データ内の反転試験過渡中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードについては前値状態を保持し、反転試験中ステータスビットがオンの場合は当該ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な反転表示情報として認識する。

【0022】請求項 7 の発明に係わる分散形監視制御システムは、請求項 6 に記載の分散計監視制御システムにおいて、遠方監視制御親局装置は、反転試験中の反転試験過渡中ステータスビットがオンの状態で被制御所において状態変化が発生した際には、次のサイクルで反転表示情報ステータスビットを受信したときに反転試験過渡中ステータスビットをオフし、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置は、反転試験過渡中ステータスビット

がオフの場合は、ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な状態データ表示情報として認識し、反転試験中ステータスビットがオフの場合で反転試験過渡中ステータスビットがオンの場合には、ネットワーク上の表示ワードについては反転表示情報としての前値状態を保持するようにしたものである。

【0023】請求項 7 の発明に係わる分散形監視制御システムでは、請求項 6 に記載の発明の作用に加え、反転試験中の反転試験過渡中ステータスビットがオンの状態で被制御所において状態変化が発生した際には、遠方監視制御親局装置では、次のサイクルで反転表示情報ステータスビットを受信したときに反転試験過渡中ステータスビットをオフする。そして、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置において、反転試験過渡中ステータスビットがオフの場合は、ネットワーク上の表示ワードのデータを有効な状態データ表示情報として認識する。また、反転試験中ステータスビットがオフの場合で反転試験過渡中ステータスビットがオンの場合には、ネットワーク上の表示ワードについては反転表示情報としての前値状態を保持する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は、本発明の第 1 の実施の形態に係わる分散形監視制御システムの構成図である。

【0025】図 1 において、被制御所（子局）1 a ~ 1 n は遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n との間をサイクリック伝送を介してそれぞれ接続されている。そして、遠方監視制御親局装置 1 a ~ 1 n と上位集中監視制御装置 3 と監視制御卓装置 4 との間はネットワーク 5 により結合されている。

【0026】すなわち、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n は制御所に設置され、被制御所 1 a ~ 1 n との間で電力系統設備の監視制御に必要な情報をサイクリック伝送にて伝送し合って被制御所 1 a ~ 1 n の被制御機器を監視制御する。また、上位集中監視制御装置 3 はネットワーク 5 を介して遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n から送信された情報を用いて被制御機器全体を監視制御するのであり、監視制御卓装置 4 は、上位集中監視制御装置 3 のバックアップ機能を持つ。このように、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n と上位集中監視制御装置 3 と監視制御卓装置 4 とを分散配置し、一定の伝送手順に従って伝送プロトコル処理するネットワーク 5 を介して結合している。

【0027】図 2 は、第 1 の実施の形態における分散形監視制御システムのネットワークに送信される伝送フォーマットの説明図である。図 2 (a) は下り信号伝送フォーマットの説明図、図 2 (b) は上り信号伝送フォーマットの説明図である。

【0028】図 2 (a) において、下り信号伝送フォーマット 6 は、上位集中監視制御装置 3 又は監視制御卓装

置 4 から遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n へ送信されるデータであり、大きく別けて制御権モード信号部 6 a と制御信号部 6 b とから構成される。各信号部の概要は下記の通りである。

(1) 制御権モード信号部 6 a

上位集中監視制御装置 3 又は監視制御卓装置 4 からの制御権モード設定に連動して例えば 2 値情報の場合には下記の値となる。

(a) 1 0 (2 進法) のとき: 上位集中監視制御装置 3 に制御権を有する。

(b) 0 1 (2 進法) のとき: 監視制御卓装置 4 に制御権を有する。

【0 0 2 9】この制御権モード信号部 6 a の信号内容により、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n は、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 から送信されてくる制御権モードの一致や不一致の妥当性チェックを行う。

(2) 制御信号部 6 b

遮断器や断路器への入/切指令などの制御対象設備へ制御指令を与える制御信号である。

【0 0 3 0】次に、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n から上位集中監視制御装置 3 又は監視制御卓装置 4 へ送信される上り信号伝送フォーマット 7 は、図 3 (b) に示すように、大きく別けてステータス信号部 7 a と上り情報部 7 b とから構成される。各信号部の概要は下記の通りである。

(1) ステータス信号部 7 a

遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n において上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 から送信されてくる制御権モードの不一致を検出した場合に、制御権切替異常ステータスを表す状態表示信号である。

(2) 上り情報部 7 b

被制御所 (子局) 1 a ~ 1 b よりサイクリック伝送を介して送信されてくる電力系統設備の監視制御に必要な上り情報信号である。

【0 0 3 1】なお、図 2 (a) 及び図 2 (b) 中の P はプリアンプル、SD はスタートデリミッタ、FC はフレームコントロール、DA はディスティネーションアドレス、SA はソースアドレス、FCS はフレームチェックシーケンス、ED はエンドデリミッタである。

【0 0 3 2】次に、第 1 の実施の形態における分散形監視制御システムの動作について説明する。下り信号伝送フォーマット 6 が上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 からネットワーク 1 5 に送信されると、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 b が下り信号伝送フォーマット 6 を受信する。遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n は下り信号伝送フォーマット 6 を受信すると、図 3 に示す制御権モード切替確認処理を実行する。

【0 0 3 3】図 3 において、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n は、まず、ステップ S 1 にて各々の装置からの受信データが下り信号伝送フォーマット 6 で正しく受信さ

れていることを認識する。次に、ステップ S 2 にて下り信号伝送フォーマット 6 のうち制御権モード信号部 6 a の認識を行い、ステップ S 3 にて各々の装置からの制御権モードが一致しているかどうかの判定を行う。

【0 0 3 4】ここで、不一致が検出されるとステップ S 4 にて予め設定可能な一定時間の遅延を行うためにタイマーの起動を行う。タイマーアップ内に制御権モードの一致が検出されない場合は、ステップ S 5 にて、以降、制御情報を受信しても下り信号伝送フォーマット 6 の制御信号部 6 b に従った制御をロックし、また、同時に上り信号伝送フォーマット 7 のステータス信号部 7 a を用いて制御権切替異常ステータスをエラー情報として上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 へ通知することとなる。

【0 0 3 5】一方、ステップ S 3 にて制御権モードの一致を検出した場合は、ステップ S 6 にて、当該制御権モードに従った装置からの制御信号部 6 b を有効とし、当該被制御所への制御を実行することとなる。これにより、ステップ S 4 にて設定する予め設定可能なタイマー値を、ネットワーク伝送や各装置の処理の違いからくる制御権モードの認識のずれ (遅れ) 時間を考慮して設定すれば、スムーズな制御権切替の認識が可能となり、制御権切替直後のタイミングでの誤った制御権切替異常の認識がなくなる。

【0 0 3 6】次に、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 からの制御権モードは、「1 0」又は「0 1」であるが、制御権モードがこれ以外の「0 0」や「1 1」となり不定となる場合がある。このような場合には、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 のいずれか一方からの制御権モードが有効で他方からの制御権モードが不定の場合は、有効な制御権モードの装置からの制御情報のみを有効として被制御所への制御を実行するようにする。また、双方の制御権モードが不定の場合は当該制御情報を破棄するようにする。

【0 0 3 7】すなわち、下り信号伝送フォーマット 6 における制御権モード信号部 6 a に対し、制御権モードの不定を表す下記の 2 値情報を追加する。

(a) 0 0 (2 進法) のとき: 制御権モードの不定

(b) 1 1 (2 進法) のとき: 制御権モードの不定

図 4 は、この場合の遠方監視制御親局装置での制御権モード不定確認処理の内容を示すフローチャートである。図 3 のステップ S 2 にて制御権モードの認識をする際に制御権モードの不定条件も考慮して行う。

【0 0 3 8】つまり、ステップ S 7 にて、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 からの制御権モードがいずれも不定であるか否かを判定し、双方の制御権モードが不定である場合は、ステップ S 8 にて、以降の制御情報を受信しても当該データを破棄する。

【0 0 3 9】一方、双方の制御権モードが不定でない場合には、ステップ S 9 にていずれか一方の制御権モード

が不定であるか否かを判定し、いずれか一方の制御モードが不定である場合は、ステップ S 1 0 にて不定でないと判定した制御モードを有効とする。そして、図 3 に示したステップ S 6 に従った処理が行われる。また、図 3 のステップ S 3 への処理は、上記ステップ S 7 及びステップ S 9 のいずれでもない場合に行われる。

【0040】これにより、制御権を切り替える目的で設定される制御モードが例えばハードウェアの c 接点（a、b 接点の 2 値状態入力）の場合に、ハードウェア上の故障が原因で少なくとも一方の入力状態が「00」又は「11」になったデータが送信されてきても正しい制御権データの認識を提供することができる。

【0041】次に、本発明の第 2 の実施の形態を説明する。図 5 は本発明の第 2 の実施の形態に係わる分散処理が多監視制御システムの構成図である。この第 2 の実施の形態は、図 1 に示した第 1 の実施の形態に対し、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 が制御系と待機系とに各々分散配置されたものである。すなわち、制御系の上位集中監視制御装置 3 a、待機系の上位集中監視制御装置 3 b、制御系の監視制御卓装置 4 a、待機系の監視制御卓装置 4 b をネットワーク 5 に接続している。

【0042】このように、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 をデュプレックス方式の 2 重系構成とし、制御系と待機系が各々ネットワーク 5 を介して分散配置され、上位集中監視制御装置 3 及び監視制御卓装置 4 は、自己が待機系であるときは制御モードに待機系であることを設定する。また、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n への下り信号伝送フォーマットには待機系である制御モードを付与して送信する。遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n では、付与された制御モードが予め待機系として設定された制御モードと一致するか否かを判定し、一致するときは待機系としてその装置を認識する。この場合、図 2 (a) に示す下り信号伝送フォーマット 6 において、制御モード信号部 6 a のうち待機系を表す 2 値情報は、「00 (2 進法)」で示す。

【0043】これにより、例えば、制御系及び待機系の 2 系列状態で上位集中監視制御装置 3 や監視制御卓装置 4 が構成されていても、待機系状態を予め例えば「00」として設定しているため、遠方監視制御親局装置 2 においても、図 4 で示したステップ S 7、ステップ S 9 を介することにより、制御モード処理として行うことが可能となる。従って、装置が複数化（制御系の上位集中監視制御装置 3 a、待機系の上位集中監視制御装置 3 b、制御系の監視制御卓装置 4 a、待機系の監視制御卓装置 4 b）されても、複雑な判定処理を追加することなく、制御系及び待機系をも考慮したスムーズな制御権切替の認識を提供できる。

【0044】次に、本発明の第 3 の実施の形態を説明する。図 6 は本発明の第 3 の実施の形態に係わる分散形監

視制御システムの構成図である。この第 3 の実施の形態は、図 5 に示した第 2 の実施の形態に対し、分散形監視制御システム全体の時刻を管理する親時計装置 8 を設け、制御系の上位集中監視制御装置及び待機系の上位集中監視制御装置（又は制御系の監視制御卓装置及び待機系の監視制御装置）は、親時計装置 8 を介して時刻データを設定すると共に、制御モードと合わせて時刻データを下り信号伝送フォーマットに付与して送信し、遠方監視制御親局装置 2 は、受信データ内の時刻データ及び制御モードについて制御系と認識した時刻データのみを時刻同期データとして入力処理するようにしたものである。

【0045】この場合、下り信号伝送フォーマット 6 は、図 7 に示すように構成される。図 2 に示した下り信号伝送フォーマット 6 の制御モード信号部 6 a 及び制御信号部 6 b に加え、親時刻装置 8 からの時刻データが付加される時刻データ信号部 6 c が設けられている。

【0046】図 6 において、ネットワーク 5 を介して制御系の上位集中監視制御装置 3 a 及び待機系の上位集中監視制御装置 3 b から送信されてくる親時計装置 8 に同期した時刻データ付きの下り信号伝送フォーマット 6 を、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n が受信すると、遠方監視制御親局装置 2 a ~ 2 n は、まず、図 8 に示す時刻同期処理を実行する。

【0047】すなわち、ステップ S 1 1 にて制御系及び待機系の各々の上位集中監視制御装置 3 a、3 b からの受信データが下り信号伝送フォーマット 6 で正しく受信されていることを認識する。次に、ステップ S 1 2 にて下り信号伝送フォーマット 6 のうち制御モード信号部 6 a の認識を行い、ステップ S 1 3 にて制御系か待機系かの判定を行う。ここで制御系であると判断された場合は、ステップ S 1 4 にて当該伝送フォーマット 6 の時刻データ信号部 6 c を用いた時刻同期を行う。また、ステップ S 1 3 にて待機系であると判断された場合は、ステップ S 1 5 にて当該時刻データ信号部 6 c を用いた時刻同期は行わない。これにより、遠方監視制御親局装置 2 では必要以上の時刻同期処理を行うことがなくなる。

【0048】また、親時計装置 8 から各々の上位集中監視制御装置 3 a、3 b が時刻データを入力するわけであるが、各々の装置の非同期性及び処理の負荷状態の違い、あるいはネットワーク 5 上の伝送時間の違いにより必ずしも同時に時刻データが遠方監視制御親局装置 2 へ到達されるわけではない。このような場合に両系（制御系、待機系）のデータを用いて時刻同期を実施すると、時刻合わせされる装置側での時間の逆転等が生じる可能性がある。このような場合においても、この第 3 の実施の形態を用いれば、予め決められた制御系からの時刻データのみを用いて時刻合わせを実施するので、時刻逆転現象が発生することなく効果的な時刻合わせを提供することができる。

【0049】以上の説明では、上位集中監視制御装置3の制御系及び待機系について説明したが、バックアップとしての監視制御卓装置4の制御系及び待機系についても同様に行うようにすることも可能である。

【0050】次に、遠方監視制御親局装置2と被制御所(子局)1とのサイクリック伝送と、ネットワーク5とは異なる伝送プロトコルである。そこで、その整合性を図るために以下のように構成する。

【0051】まず、図9に示すように、上り信号伝送フォーマット7はステータス信号部7aと上り情報部7bとから構成され、上り情報部7bはさらにネットワーク5上で定義される複数の表示ワード9を有している。ここでは、4個の表示ワード9a～9dを有した場合を示している。

【0052】そして、これらネットワーク5上の各々の表示ワード9a～9dの1ワード毎には、被制御所(子局)1からのサイクリック表示情報10a及びサイクリック表示情報10bを有している。ここでは、サイクリック伝送ワードがサイクリック表示情報10a及びサイクリック表示情報10bの2ワードから構成である場合を示している。つまり、ネットワーク5上の1ワードに対しサイクリック表示情報は2個である。さらに、ネットワーク5上の表示ワード9の1ワードごとに、所定の条件でオンする反転試験過渡中ステータスビット11及び反転試験中ステータスビット12が付加されている。

【0053】図10は、サイクリック伝送とネットワークとの整合を取る場合の動作フローチャートである。図10において、被制御所(子局)1と遠方監視制御装置との間におけるサイクリック伝送ワードAは、1W～14Wまでの各ワードをサイクリックに伝送されている。そして、反転試験における反転表示情報ステータスビットBが時点t1で出力されると、データの反転が行われサイクリック伝送は反転状態となり、データの表示反転状態Cとなる。

【0054】ここで、上り信号伝送フォーマット7におけるネットワーク5上の表示ワード9aは、サイクリック表示情報10aとして2Wを、サイクリック表示情報10bとして4Wを有しているとする。同様に、ネットワーク5上の表示ワード9bは、サイクリック表示情報10aとして3Wを、サイクリック表示情報10bとして5Wを有しているとする。

【0055】表示ワード9aでは、反転表示情報ステータスビットBがオン設定されている状態で、サイクリック伝送データ2W又はサイクリック伝送データ24Wがネットワーク5に送信されるときにデータの反転が行われる。一方、反転試験過渡中ステータスビット11はサイクリック伝送データ2W又はサイクリック伝送データ4Wがネットワーク5に送信されるとき(反転されたこと)のOR条件で設定される。さらに、反転試験中ステータスビット12は、サイクリック伝送データ2W及び

サイクリック伝送データ4Wがネットワーク5に送信されるとき(反転されたこと)のAMD条件で設定される。

【0056】いま、時点2でサイクリック伝送データ4Wの送信が行われると、その時点t2でデータ4Wの反転が行われ、反転試験過渡中ステータスビット11が設定される。このように、反転試験過渡中ステータスビット11はサイクリック伝送データ2W又は4Wが反転されたとき(ネットワーク5に送信するとき)のOR条件で設定される。

【0057】次に、時点t4でサイクリック伝送データ2Wを送信すると、サイクリック伝送データ4Wの反転が行われるので、反転試験中ステータスビット12をオン設定することとなる。これにて、反転試験中であることを上位集中監視制御装置3に伝達することになる。

【0058】同様に、ネットワーク表示ワード2においても時点t3、時点t5で反転試験過渡中ステータスビット11と反転試験中ステータスビット12が各々オン設定されることになる。これにより、ネットワーク5とサイクリック伝送との整合性がとれたシステムを提供することができる。

【0059】次に、反転試験中に被制御所1において状態変化(状態)が発生した場合の動作について説明する。いま、反転試験中に時点txのタイミングで状態が発生したとすると、時点txで、今まで被制御所(子局)1からのサイクリック伝送におけるワードごとの反転表示情報ステータスビットBが反転状態であることを示した状態からリセット状態へと変化する。これにより時点t4では、本来反転試験中であればサイクリック伝送ワード2Wと4Wの反転のAND条件で設定される反転試験中ステータスビット12がオン設定されることはなく、逆にOR条件で設定された反転試験過渡中ステータスビット11のオン設定をリセットする。時点t5においても時点t4と同様となる。

【0060】これにより反転試験中の状態発生においても、反転試験過渡中ステータスビット11と反転試験中ステータスビット12を用いることによりネットワーク5上との整合性を確保したシステムを提供することができる。

【0061】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置においては制御権モードを設定してネットワークを介して遠方監視制御親局装置へ送信し、遠方監視制御親局装置においては制御権モードの一致を認識し、不一致の場合には上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置への制御権切替異常ステータスの送信し、以降の制御をロックする。従って、制御権切替過渡中も考慮したスムーズな切替えと、制御権モードの不定の場合も考慮した切替えと、制御系と待機系の効果的な認識が可能となる。

【0062】また、上位集中監視制御装置又は監視制御卓装置においては、制御系及び待機系を認識させる制御権モードと合わせて親時計装置を介しての時刻同期データを設定して、ネットワークを介して遠方監視制御親局装置へ送信し、遠方監視制御親局装置においては制御系と認識した時刻データのみを時刻同期データとして入力する。従って、制御系又は待機系からくる複数の時刻データにおいて、頻繁に時刻が切り替わること無くスムーズに時刻同期が可能となる。

【0063】さらに、遠方監視制御親局装置においては、被制御所（子局）とのサイクリック伝送における反転試験との整合性を計るためにネットワークの各表示ワードごとに反転試験過渡中ステータスビットと反転試験中ステータスビットとを予め決められたOR条件やAND条件によりオンオフ設定してネットワークを介して上位集中監視制御装置及び監視制御卓装置へ送信し、各々のステータスビットを認識し、当該両ステータスビットのオンオフ設定条件により、ネットワークの各表示ワードごとの反転表示情報を処理する。従って、サイクリック伝送の2つ以上のワードをネットワーク上の1つのワードとして送信しても、スムーズに反転試験が可能となり、また反転試験中の状態が発生した際も問題なく状態処理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における分散形監視制御装置の構成図。

【図2】本発明の第1の実施の形態における分散形監視制御システムのネットワークに送信される伝送フォーマットの説明図。

【図3】本発明の第1の実施の形態における遠方監視制御親局装置での制御権モード切替確認処理の内容を示すフローチャート。

【図4】本発明の第1の実施の形態における遠方監視制御親局装置での制御権モード不定確認処理の内容を示す

フローチャート。

【図5】本発明の第2の実施の形態における分散形監視制御システムの構成図。

【図6】本発明の第3の実施の形態における分散形監視制御システムの構成図。

【図7】本発明の第3の実施の形態における分散形監視制御システムのネットワークに送信される下り信号伝送フォーマットの説明図。

【図8】本発明の第3の実施の形態における遠方監視制御親局装置での時刻同期処理の内容を示すフローチャート。

【図9】反転試験において、遠方監視制御親局装置と被制御所との間のサイクリック伝送とネットワークとの伝送プロトコルの整合を取る場合の上り信号伝送フォーマットの説明図。

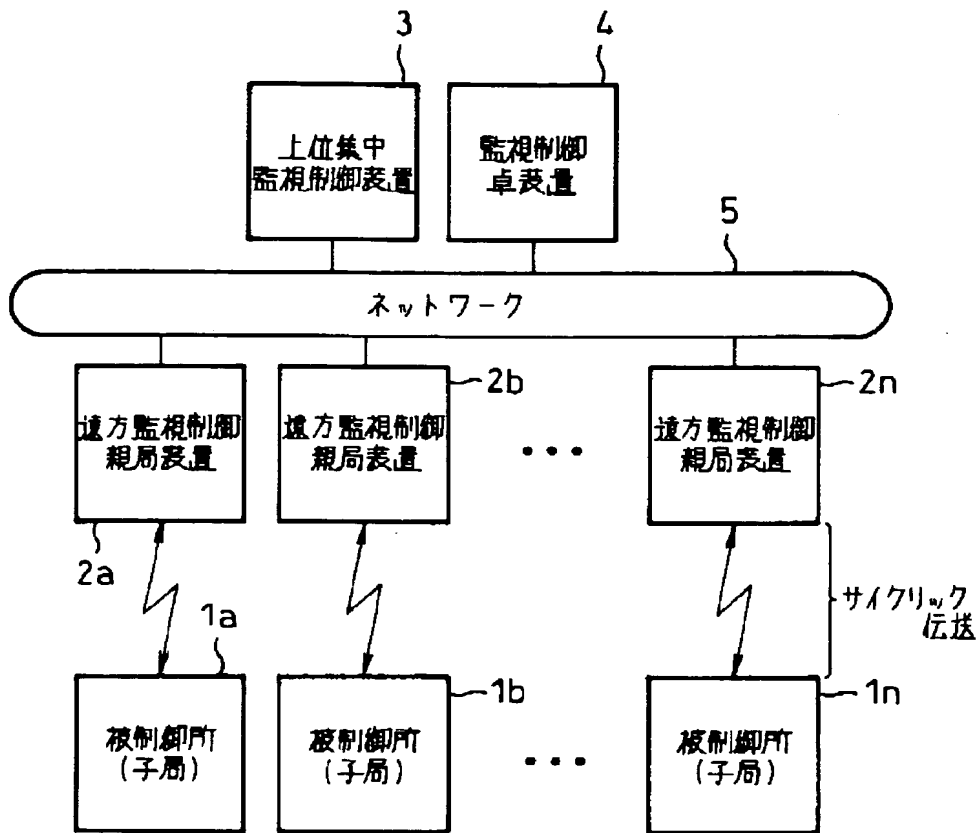
【図10】反転試験において、サイクリック伝送とネットワークとの整合を取る場合の動作タイムチャート。

【図11】反転試験中において、状態変化が発生した場合のサイクリック伝送とネットワークとの整合を取る場合の動作タイムチャート。

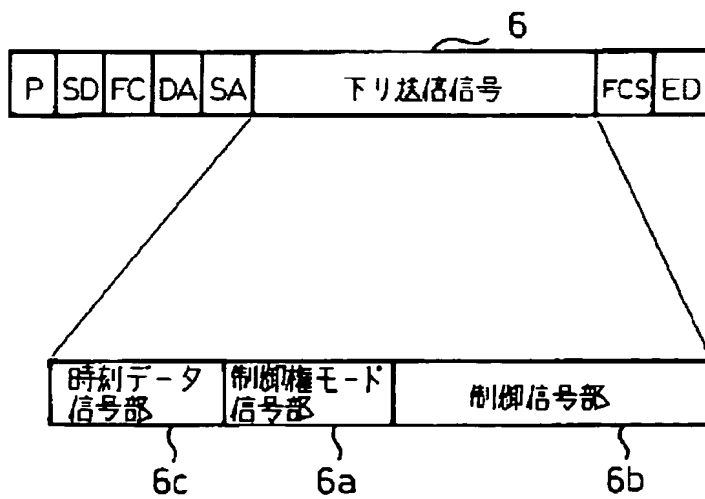
【符号の説明】

- 1 被制御所
- 2 遠方監視制御親局装置
- 3 上位集中監視制御装置
- 4 監視制御卓装置
- 5 ネットワーク
- 6 下り信号伝送フォーマット
- 7 上り信号伝送フォーマット
- 8 親時計装置
- 9 表示ワード
- 10 サイクリック表示情報
- 11 反転試験過渡中ステータスビット
- 12 反転試験中ステータスビット

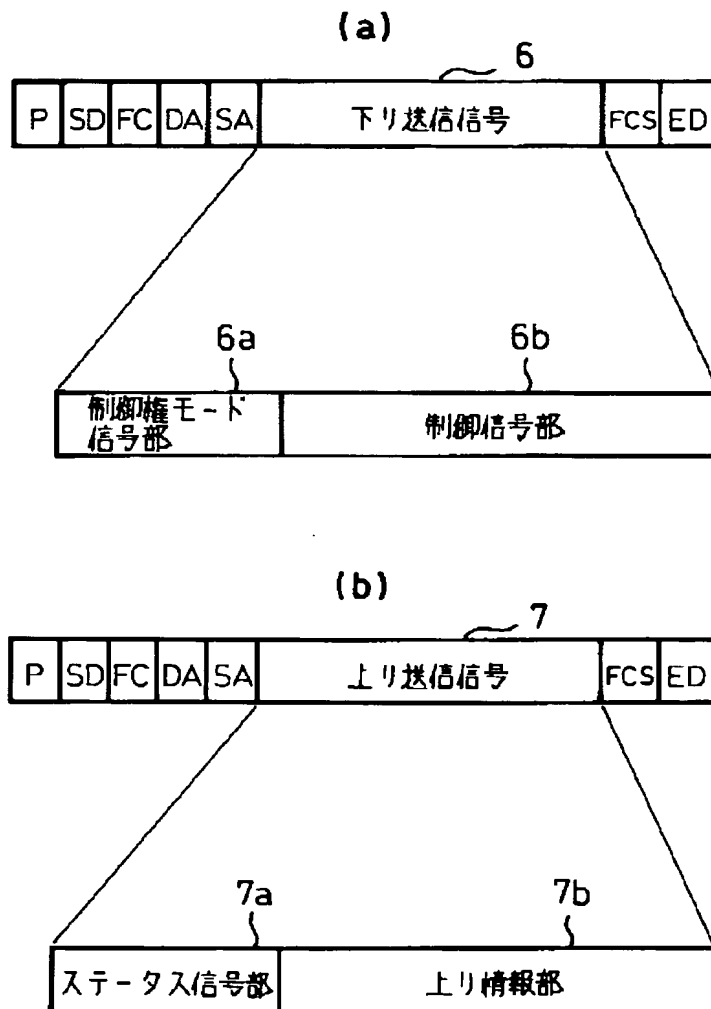
【図1】



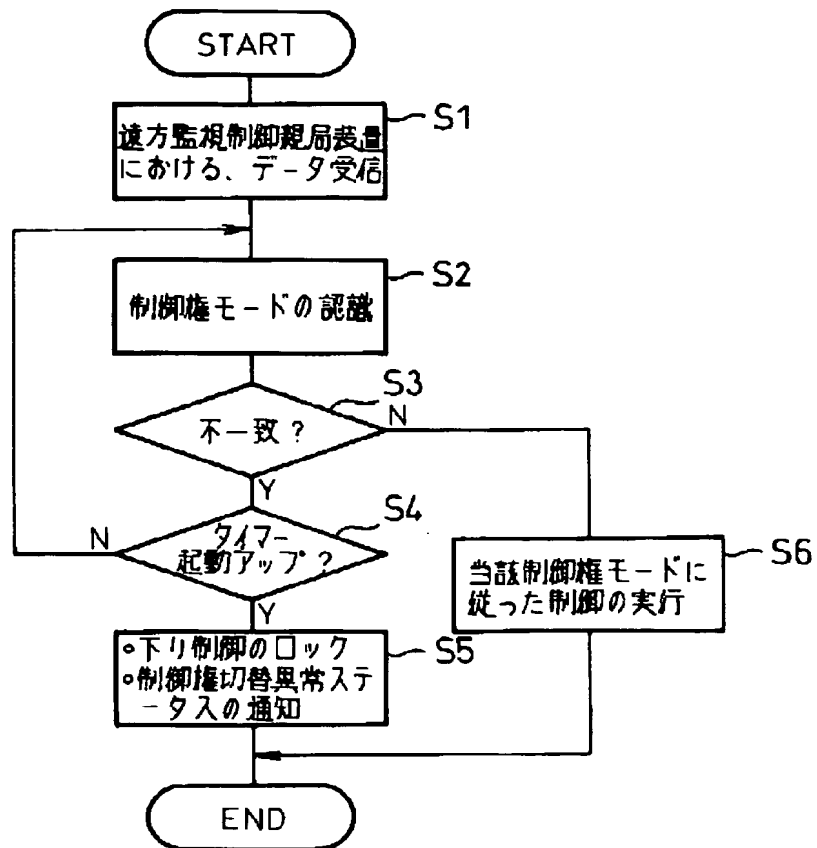
【図7】



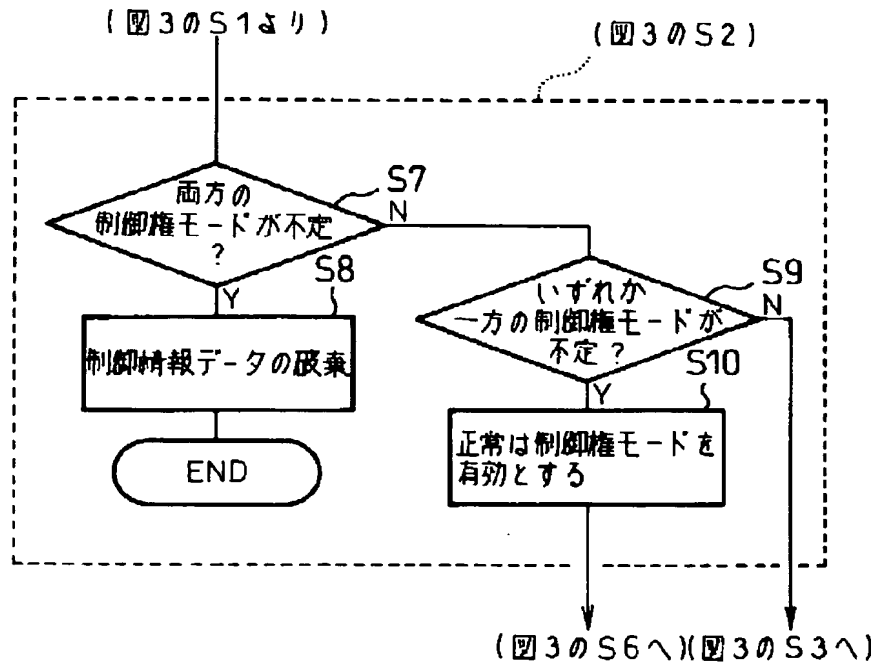
【図 2】



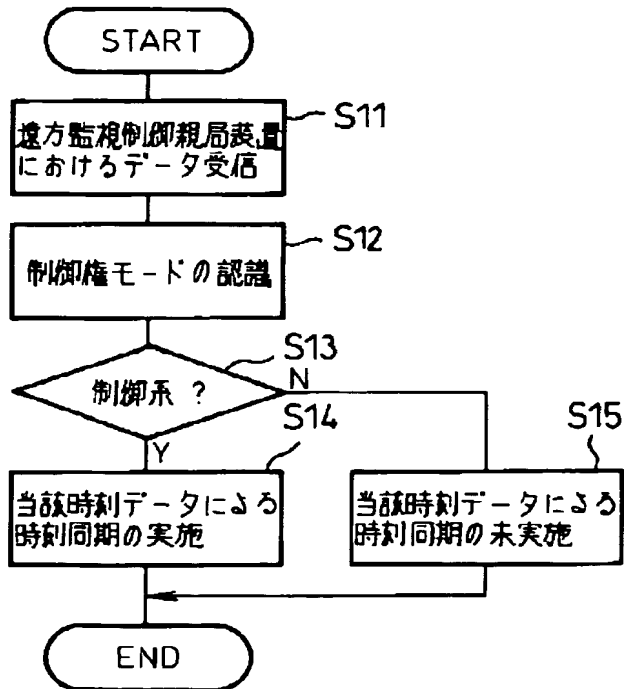
【図 3】



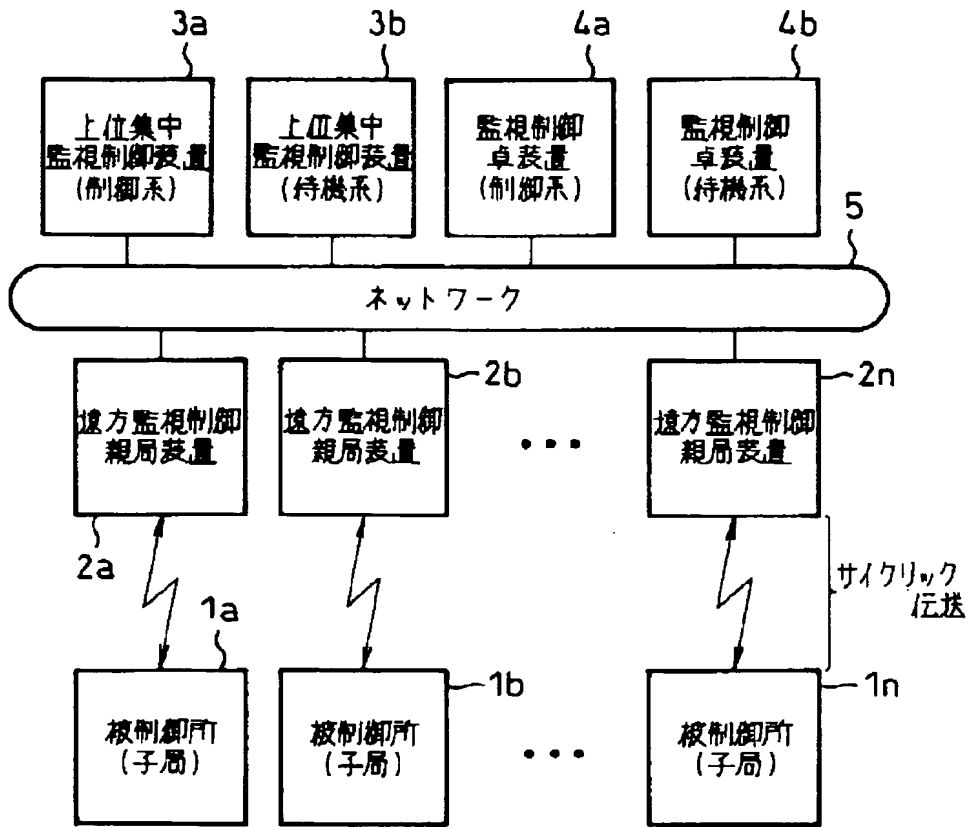
【図4】



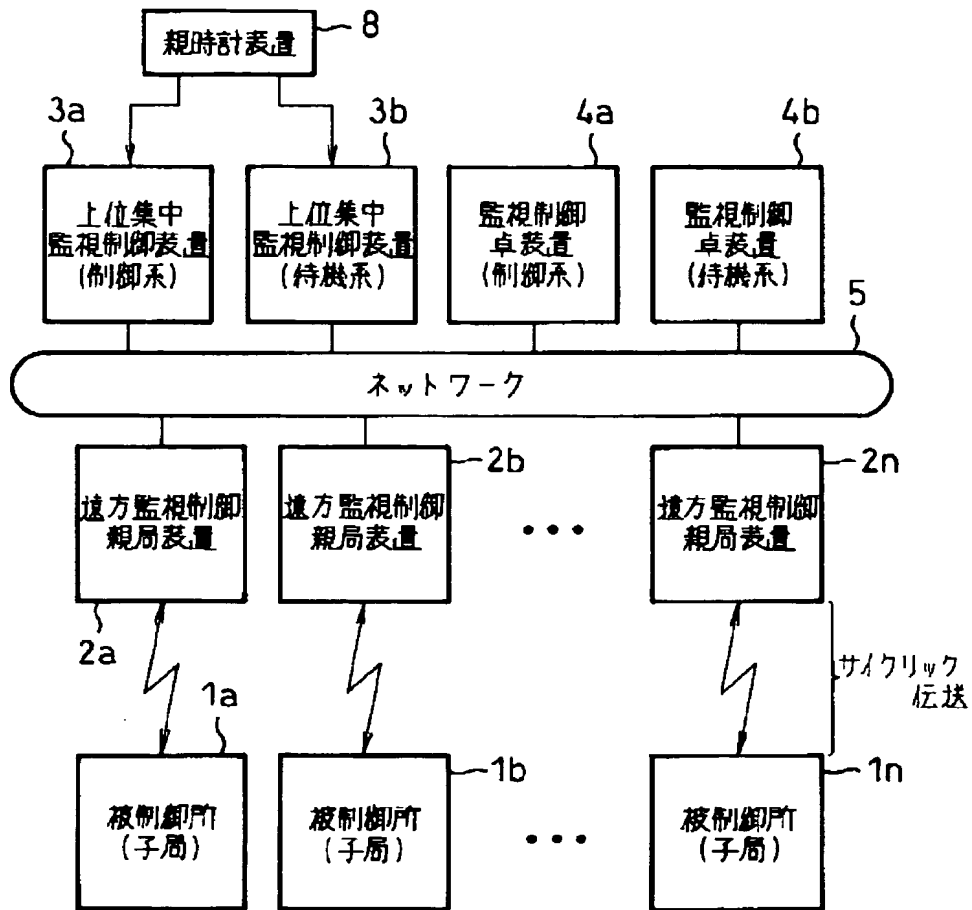
【図8】



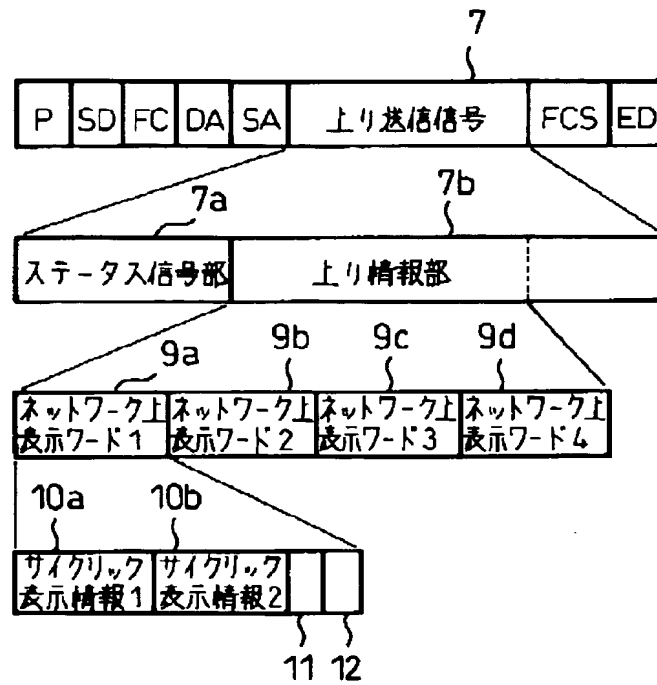
【図 5】



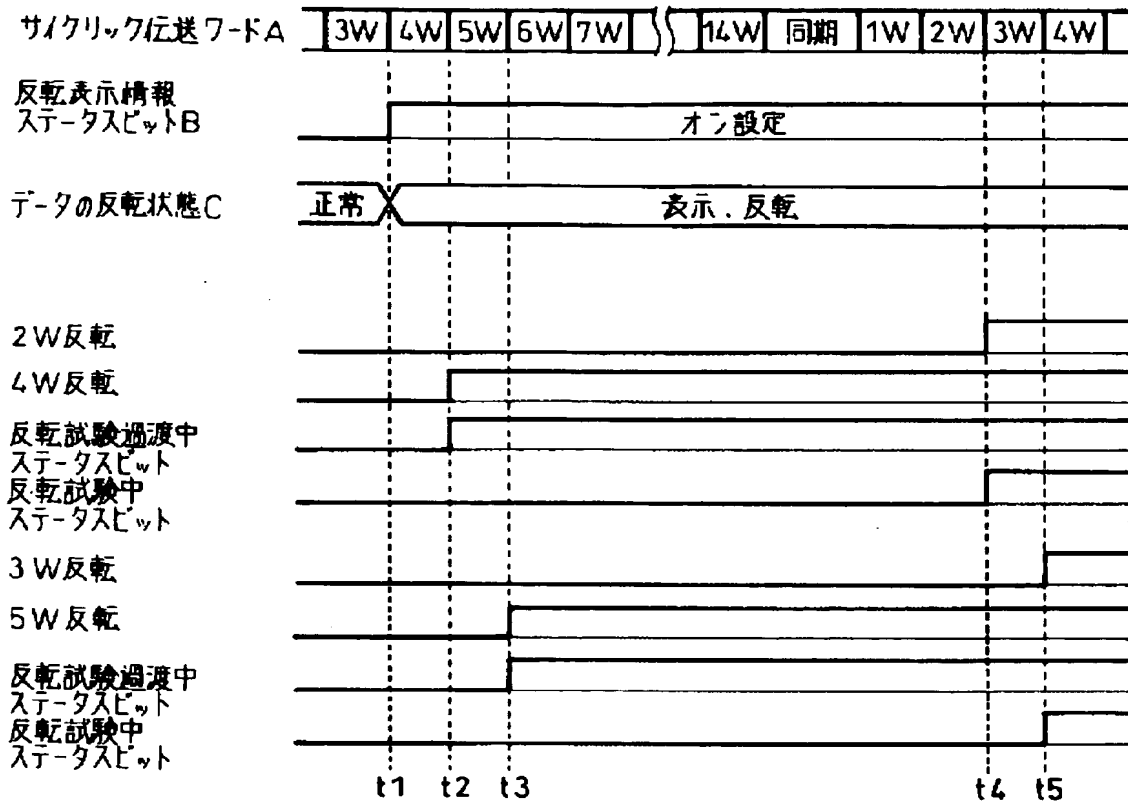
【図 6】



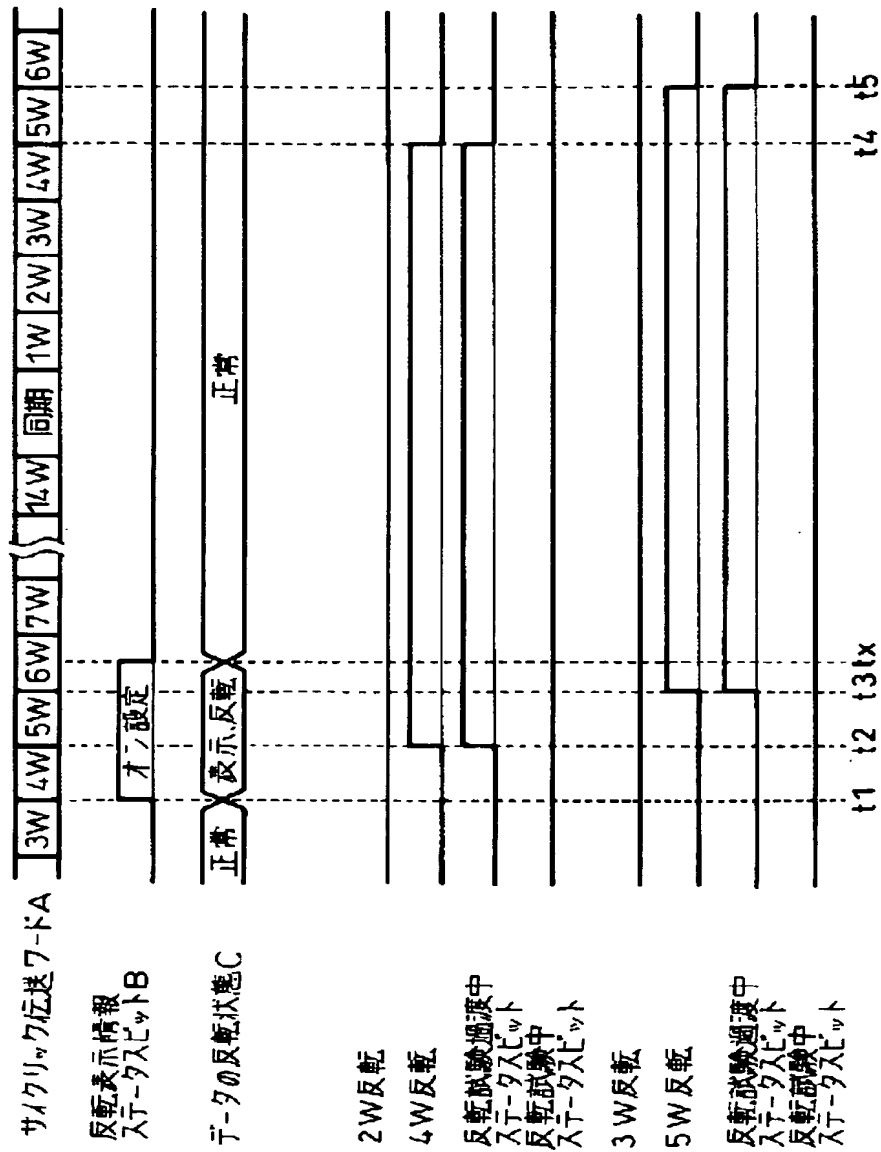
【図 9】



【図10】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁸

H 0 4 L 29/14

H 0 4 Q 9/00

識別記号

3 1 1

F I

H 0 4 L 11/00

13/00

3 1 0 D

3 0 7 A

3 1 1